



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10011369 A**(43) Date of publication of application: **16.01.98**

(51) Int. Cl.

**G06F 13/00****G06F 13/00****G06F 11/20**(21) Application number: **08167612**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(22) Date of filing: **27.06.96**(72) Inventor: **UGAJIN ATSUSHI**

(54) **COMMUNICATION SYSTEM AND INFORMATION PROCESSOR WITH HOT STANDBY SWITCHING FUNCTION**

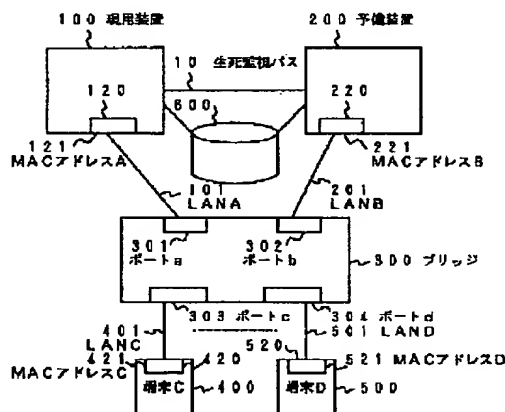
source and the communication address of the information processor as the transmission source added to the frame.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate a need for an opposite communication terminal to have a path switching function in a communication system wherein an in-use or stand-by system and the opposite communication terminal communicate with each other.

**SOLUTION:** If it is found through a life and death monitor path 10 that an in-use device 100 is not in normal operation, a standby device 200 takes over the process of the in-use device 100, adds the communication address of the in-use device 100 as the communication address of a transmission source to a frame, and sends the frame through a bridge 300. The bridge 300 has ports (a), (b), (c), and (d) for connections through LANs, repeats the frame to which the communication addresses of the transmission source and reception destination of the information processor are added by transferring it between the ports, and performs the repeating according to the latest correspondence relation between the port having received the frame sent from the information processor as the transmission



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-11369

(43)公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 13/00	3 0 1		G 0 6 F 13/00	3 0 1 P
	3 5 3			3 5 3 T
11/20	3 1 0		11/20	3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-167612

(22)出願日 平成8年(1996) 6月27日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 宇賀神 敦

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会

社日立製作所オフィスシステム事業部内

(74)代理人 弁理士 富田 和子

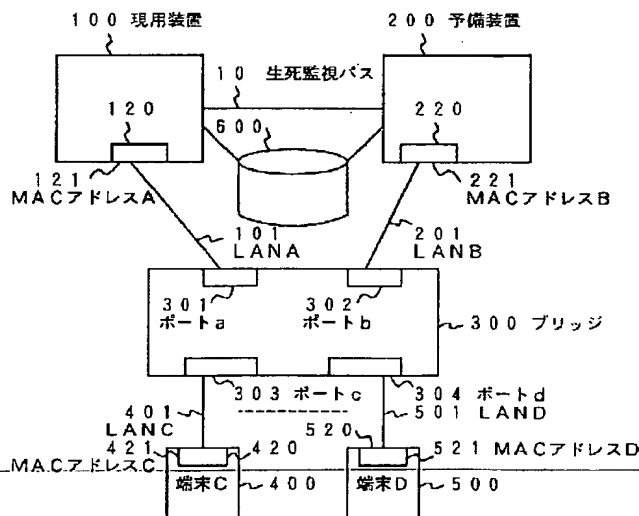
(54)【発明の名称】 通信システムおよびホットスタンバイ切替機能を備える情報処理装置

(57)【要約】

【課題】現用系もしくは予備系と、通信相手の端末とで通信を行う通信システムにおいて、通信相手の端末がパス切替機能を備える必要がない。

【解決手段】予備装置200は、生死監視パス10を介して現用装置100が正常に稼働していないとされたときに、現用装置100の処理を引き継ぎ、当該現用装置100の通信アドレスを送信元の通信アドレスとしてフレームに付加し、当該フレームをブリッジ300を介して送信する。ブリッジ300は、複数のLANを接続させるため複数のポートa、b、cおよびdとを有し、情報処理装置の送信元と受信先との通信アドレスが付加されたフレームを前記ポート間で転送することにより中継し、当該フレームの送信元の情報処理装置から送信された当該フレームを受信したポートと当該フレームに付加された送信元の情報処理装置の通信アドレスとの最新の対応関係にしたがって前記中継を行う。

図 7



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】情報を処理する現用系および予備系の情報処理装置と、

前記現用系の情報処理装置が接続されるネットワークおよび前記予備系の情報処理装置が接続されるネットワークが各々接続される複数のポートと、前記情報処理装置の送信元と受信先との通信アドレスが付加された情報を前記ポート間で転送することにより中継し、前記情報処理装置から送信された前記情報を受信したポートと、当該情報に付加された、情報処理装置の送信元の通信アドレスとの最新の対応関係にしたがって前記中継を行う転送手段とを備えるブリッジとを有する通信システムにおいて、

前記予備系の情報処理装置は、

前記現用系の情報処理装置が正常に稼働しているか否かを監視する監視手段と、

前記監視手段により前記現用系の情報処理装置が正常に稼働していないとされたときに、当該現用系の情報処理装置の処理を引き継ぎ、当該現用系の情報処理装置の通信アドレスを送信元の通信アドレスとして情報に付加し、当該情報を前記ブリッジを介して送信する予備系処理手段とを有することを特徴とする通信システム。

【請求項 2】複数のネットワークが各ポートを介して各々接続され、当該複数のネットワークに各々接続される複数の情報処理装置の送信元と受信先との通信アドレスが付加された情報を前記ポート間で転送することにより中継し、前記情報処理装置から送信された前記情報を受信したポートと、当該情報に付加された、情報処理装置の送信元の通信アドレスとの最新の対応関係にしたがって前記中継を行うブリッジに接続される第一の情報処理装置において、

第二の情報処理装置が正常に稼働しているか否かを監視する監視手段と、

前記監視手段により前記第二の情報処理装置が正常に稼働していないとされたときに、当該第二の情報処理装置の処理を引き継ぎ、当該第二の情報処理装置の通信アドレスを送信元の通信アドレスとして情報に付加し、当該情報を前記ブリッジを介して送信する予備系処理手段とを有することを特徴とするホットスタンバイ切替機能を備える情報処理装置。

【請求項 3】請求項 2 において、前記予備系処理手段は、前記第二の情報処理装置の処理の引継ぎに先だって、前記第二の情報処理装置と通信を行っていた第三の情報処理装置が前記情報を受信したときに、当該情報の応答を返送するような、予め定められた情報を送信し、当該第三の情報処理装置から当該情報の応答が返送されてきたときに、前記第二の情報処理装置の処理の引継ぎを行うことを特徴とするホットスタンバイ切替機能を備える情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、ブリッジを介して構成される CSS (Client Server System) における現用系と予備系とを備えるホットスタンバイ技術に関する。

**【0002】**

【従来の技術】現用系のホストから予備系のホストに切り替わる際の切り替え方法を示す従来技術としては、特開平 6-110800 号公報に記載されている技術がある。この従来技術では、現用系のホストの障害発生を契機に、待機ホスト (予備系) に切り替わると、待機ホストが、通信経路であるパスの切替を同報通知し、同報通知を受信した、現用系のホストの通信相手のシステムが障害発生した現用系のホストとのパスを切断し、待機ホストとの間にパスを確立し、業務を継続している。

【0003】また、他の従来技術としては、特開平 6-59924 号公報に示されるような技術がある。この従来技術では、現用系のホストの障害発生を契機に、待機ホスト (予備系) に切り替わると、待機ホストが現用系のホストに切り替わった旨を示す初期伝文を、現用系のホストの通信相手の端末に送信し、初期伝文を受けた端末は、現用系が切り替わったことを認識して障害発生した現用系のホストとのパスを切断し、待機ホストとの間にパスを確立し、業務を継続している。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】上述した二つの従来技術では、以下に示す問題がある。

【0005】(1) 障害が発生したときに通信相手のシステムもしくは端末に障害が発生してホストが現用系から予備系に切り替わった旨を予め定めたフレーム構成もしくは初期伝文で通知し、通信相手のシステムもしくは端末では、その旨を受信して障害発生を認識している。このため、通信相手のシステムもしくは端末で障害を認識する必要がある。

【0006】(2) また、障害発生の認識後、通信相手のシステムもしくは端末側において、現用系から予備系にパスを切り替える必要がある。このため、全ての通信相手のシステムもしくは端末において、パス切替機能を備える必要がある。

【0007】本発明は、現用系もしくは予備系と、通信相手の端末とで通信を行う通信システムにおいて、通信相手の端末がパス切替機能を備える必要がない通信システムおよびホットスタンバイ切替機能を備える情報処理装置を提供することを目的とする。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するために、情報を処理する現用系および予備系の情報処理装置と、前記現用系の情報処理装置が接続されるネットワークおよび前記予備系の情報処理装置が接続されるネットワークが各々接続される複数のポートと、前記情報

処理装置の送信元と受信先との通信アドレスが付加された情報を前記ポート間で転送することにより中継し、前記情報処理装置から送信された前記情報を受信したポートと、当該情報に付加された、情報処理装置の送信元の通信アドレスとの最新の対応関係にしたがって前記中継を行う転送手段とを備えるブリッジとを有する通信システムにおいて、前記予備系の情報処理装置は、前記現用系の情報処理装置が正常に稼働しているか否かを監視する監視手段と、前記監視手段により前記現用系の情報処理装置が正常に稼働していないとされたときに、当該現用系の情報処理装置の処理を引き継ぎ、当該現用系の情報処理装置の通信アドレスを送信元の通信アドレスとして情報に付加し、当該情報を前記ブリッジを介して送信する予備系処理手段とを有する。

【0009】このように、現用系の情報処理装置が正常に稼働していないとされたとき、例えば、現用系の情報処理装置で障害が発生したような場合には、予備系の情報処理装置が、現用系の情報処理装置と同一の通信アドレス（例えば、TCP/IPにおけるMACアドレス）を送信元の通信アドレスとして情報に付加して送信手段から送信する。ブリッジでは、この情報に付加されている、情報処理装置の送信元の通信アドレスとこの情報を受信したポートとの最新の対応関係にしたがって転送しており、予備系の情報処理装置から現用系の情報処理装置の通信アドレスを送信元の通信アドレスとしている情報（フレーム）をブリッジで受信することで、この通信アドレスに対応するポートを予備系の情報処理装置が接続されているポートであるとして転送を行う。このブリッジが備える機能を利用することにより、現用系の情報処理装置と通信をしていた相手先の端末との通信経路を、予備系の情報処理装置と相手先の端末との通信経路に切り替えることができる。通信相手先の端末側では、何も意識する必要がなく、切り替え機能を有する必要がない。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明における実施の形態を図面を参照して説明する。

【0011】図1は、本発明の実施の形態における通信システムの構成図を示している。図1において、現用装置100および予備装置200は、情報を処理する情報処理装置であり、現用装置100が正常に稼働しているか否かの生死を予備装置200において監視するための生死監視バス10と、双方がアクセス可能な共用メモリである共用ファイル600とで接続されている。また、現用装置100および予備装置200は、構内ネットワークであるLAN A101と、LAN B201とにそれぞれ接続されている。各LANは、ブリッジ300に接続されている。現用装置100が正常に稼働していないとき、例えば、現用装置100で障害が発生したような場合には、予備装置200は、生死監視バス10を

介して障害を検出し、現用装置100の業務を引き継ぐことができるホットスタンバイのバックアップ用の装置である。このため、予備装置200は、現用装置100が正常に稼働していないとされたときに、現用装置100の処理を引き継ぎ、当該現用装置100の通信アドレスを送信元の通信アドレスとしてフレームに付加し、当該フレームをブリッジ300を介して送信する予備系処理手段をさらに有する。ブリッジ300は、複数のLANを接続させるため複数のポートと、情報処理装置の送信元と受信先との通信アドレスが付加されたフレームを前記ポート間で転送することにより中継し、当該フレームの送信元の情報処理装置から送信された当該フレームを受信したポートと、当該フレームに付加された、送信元の情報処理装置の通信アドレスとの最新の対応関係にしたがって前記中継を行う転送手段とを備える。ブリッジ300は、一のLANと他のLANとを接続させるルータやゲートウェイの機能を備えてもよい。LAN C401およびLAN D501は、ブリッジ300に接続され、また、LAN C401には端末C400が接続され、LAN D501には端末D500が接続されている。端末C400および端末D500と現用装置100とは、TCP/IPを用いて通信を行うクライアントサーバであり、双方向で通信を行う。

【0012】つぎに、現用装置100のブロック構成を説明する。図2に、図1に示す現用装置100の内部構造のブロック図を示す。予備装置200の構成も現用装置100と同じ構成である。

【0013】図2において、現用装置100は、演算処理を行うプロセッサ150と、情報を記憶するメモリ151と、メモリ151へのアクセスを制御するメモリ制御部152と、バス変換を行うバス変換部154および155とを有し、メモリ制御部152とバス変換部154および155とはシステムバス153にそれぞれ接続される。I/Oバス140および141は、バス変換部154および155に接続され、また、さまざまな入力装置が各々のアダプタを介して接続される。例えば、I/Oバス140には、SCSIアダプタ110を介して共用ファイル600に接続され、LANアダプタ120を介してLAN A101に接続される。また、I/Oバス141には、RS-232Cアダプタ130を介して予備装置200のRS-232Cアダプタに接続され、このRS-232Cアダプタ130を介して接続される回線が生死監視バスとして機能している。

【0014】図3に、現用装置100および予備装置200内におけるソフトウェアのプログラムの接続関係を示す。ホットスタンバイプログラム160は、生死監視や障害発生時の切替を行うプログラムである。業務プログラム161は、端末との業務を行うプログラムであり、障害発生時に共用ファイル600からデータを読み出して業務の引き継ぎを行う処理も備えている。TCP

／IPプログラム162は、TCP／IP通信を行う。また、障害発生時に現用装置100の通信アドレスを送信元の通信アドレスとしてフレームに付加してブリッジ300に送信するためのコマンドも本プログラムが実現している。例えば、そのコマンドとしては、ARP (Address Resolution Protocol) コマンドを利用することができる。ARPコマンドは、UNIXのコマンドであり、通常、受信先のMACアドレスを知らない場合に、ブロードキャストでその問い合わせを行うためのフレームであるが、本実施の形態においては、これを流用し、送信元のMACアドレスとポートとの対応関係をブリッジに知らせるために利用している。障害発生時に現用装置100の通信アドレスを送信元の通信アドレスとしてARPのフレームに付加してブリッジ300を介してブロードキャストする。LAN制御デバイスドライバ163は、LANアダプタ120の制御を行う。RS-232Cドライバ164は、RS-232Cアダプタ130の制御を行う。ファイルデバイスドライバ165は、共用ファイル600の制御を行う。

【0015】図3において、各プログラムおよびドライバを接続している矢印は、それぞれのプログラムおよびドライバがインタフェースを持っている事を示している。ホットスタンバイプログラム160、業務プログラム161、および、TCP／IPプログラム162は、現用装置内のプロセッサ150と予備装置内のプロセッサとで各々処理される。

【0016】つぎに、現用装置100をサーバとして通信を行うクライアント側の端末C400および端末D500内のプログラムの接続関係を図4に示す。業務プログラム461は、現用装置100もしくは予備装置200との通信して業務を行うプログラムである。TCP／IPプログラム462は、TCP／IP通信を行う。また、前述したARPコマンドの応答も本プログラムが実現している。LAN制御デバイスドライバ463は、LANアダプタの制御を行う。

【0017】つぎに、図5および図6を参照して、本発明の実施の形態において、現用装置100が正しく動作している場合と、現用装置100に障害が発生して予備装置200に切り替わった後の場合との構成を説明する。

【0018】図5は、現用装置100が正しく動作している場合を示した図である。図5において、端末C400および端末D500は、LAN C401およびLAN D501をそれぞれ介してブリッジ300に接続され、更にLAN A101を介して現用装置100に接続される。通信プロトコルとしてTCP／IPを用いている。図6は、現用装置100に障害が発生して、予備装置200に切り替わった後の状態を示している。図6において、端末C400および端末D500は、LAN C401およびLAN D501をそれぞれ介してブ

リッジ300に接続され、更に、LAN B201を介して予備装置200に接続される。端末C400および端末D500では、後述するように、現用装置100に障害が発生したことを認識する必要なく業務を継続することができ、また、パスの切り替え手段を備える必要はない。

【0019】つぎに、図7、図8、図9および図10を参照してブリッジの構成を説明する。図7は、MACアドレスとブリッジ内のポートとの関係を示したシステム構成図である。TCP／IPを用いて通信を行う場合には、MACアドレスおよびIPアドレスを通信アドレスとして用いて送信元および受信先の情報処理装置を指定する。本システム構成で用いたブリッジはMACアドレスのフィルタリングを行う装置である。図8に、ブリッジのブロック構成を示す。また、図9は、現用装置が正しく動作している場合のブリッジ内のポート番号とMACアドレスとのアドレス対応テーブルを示し、図10は、現用装置100の障害検出後、予備装置200に切り替わった場合のブリッジ内のポート番号とMACアドレスとのアドレス対応テーブルを示している。図9および図10に示すアドレス対応テーブルは、ブリッジ内部に備えられる。なお、ここに示すアドレス対応テーブルの構造は、ブリッジの考え方を示しており、全く同じテーブル構造でなくてもよい。

【0020】図7において、現用装置100のLANアダプタ120はMACアドレスA121、予備装置200のLANアダプタ220はMACアドレスB221、端末C400のLANアダプタ420はMACアドレスC421、端末D500のLANアダプタ520はMACアドレスD521をそれぞれ持っている。ブリッジ300は、ポートa301、ポートb302、ポートc303及びポートd304を備え、それぞれのポートにLAN A101、LAN B201、LAN C401、LAN D501が接続されている。

【0021】図8において、ブリッジ300は、演算処理を行うプロセッサ701と、情報を記憶するROM702と、全体アドレス対応テーブル704を記憶するメモリ703と、時間監視を行うタイマ705と、各々の端末に接続される複数のポート720および730とを有する。複数のポート720および730の各々は、端末に接続される送受信ドライバ725と、送信フレームを一時的に蓄積する送信バッファ724と、受信フレームを一時的に蓄積する受信バッファ723と、ポートに対応するアドレスを記憶するアドレス対応テーブル722と、ポートにおける制御を行うコントローラ721とを備える。アドレス対応テーブル722は、図9及び図10に示すような構成をしており、全体アドレス対応テーブル704は、図9及び図10に示す受信カウンタを省略した構成をしている。全体アドレス対応テーブル704とアドレス対応テーブル722とは、ポート番号

と、それに対応するMACアドレスとを記憶し、アドレス対応テーブル722は、さらに、そのMACアドレスを送信元アドレスとしてポートで受信したフレーム数をカウントするための受信カウンタとを記憶する。ブリッジは、アドレス対応テーブルに記憶するポート番号に対応するMACアドレスのエントリを、予め定めた時間、そのMACアドレスを送信元アドレスとする通信がないと、削除する。このため、ブリッジ300のプロセッサ701は、予め定めた時間間隔で、この受信カウンタの値を参照し、カウントアップされていない場合に予め定めた時間フレームを受信していないとして、対応するMACアドレスをフラッシュ（削除）し、カウントアップされている場合にはフレームを受信したとして受信カウンタを0クリアする。

【0022】図8において、各ポートのコントローラ721は、送受信ドライバ725および送信バッファ724を介して受信したフレームの送信元MACアドレスと受信先MACアドレスとを検出し、各ポートのアドレス対応テーブル722に、各ポートのポート番号に対応する送信元MACアドレスをエントリし、対応する受信カウンタを1アップさせる。既に同一の送信元MACアドレスがエントリされている場合には対応する受信カウンタを1アップさせ、同一でない他の送信元MACアドレスがエントリされている場合には、最新に受信したフレームの送信元MACアドレスをエントリし、対応する受信カウンタをクリアしたあとに1アップさせる。また、各ポートのコントローラ721は、新たにMACアドレスをエントリした場合には、新たにエントリしたMACアドレスと自ポートのポート番号とをプロセッサ701に通知する。プロセッサ701では、新たなエントリの通知があると、全体アドレス対応テーブル704のポート番号に対応するMACアドレスを更新し、全てのポートのコントローラ721に対して新たにエントリしたポート番号とそれに対応するMACアドレスとを通知する。全てのポートのコントローラ721は、新たなエントリの通知があると、アドレス対応テーブル722のポート番号に対応するMACアドレスを更新する。

【0023】また、各ポートのコントローラ721は、各ポートのアドレス対応テーブル722を参照し、受信したフレームの受信先MACアドレスに対応するポートに対してバス710を介してこのフレームを転送する。フレームが転送されたポート側では、受信バッファ723および送受信ドライバ725を介して受信先の情報処理装置に送信する。また、各ポートのコントローラ721が、各ポートのアドレス対応テーブル722を参照し、受信したフレームの受信先MACアドレスに対応するポートがエントリされていない場合には、プロセッサ701に対して受信したフレームと共に割込みをかける。プロセッサ701では、割込みがあると、このフレームをブロードキャストさせるために、全てのポートに

対して受信したフレームを転送する。このフレームをブロードキャストさせることにより、受信先の情報処理装置から応答が返ってくるので、その応答をブリッジ300で受けることにより、ブロードキャストしたフレームの受信先MACアドレスを送信元MACアドレスとするフレームを受信し、そのMACアドレスとポートとの対応関係をエントリすることができる。

【0024】また、プロセッサ701は、予め定めた時間間隔、例えば、5分間隔で、各ポートのアドレス対応テーブル722のMACアドレスごとの受信カウンタを参照し、カウントアップされていない場合にはそのMACアドレスを送信元とするフレームを受信していないとして全体アドレス対応テーブル704の、対応するMACアドレスを削除し、各ポートに対して各アドレス対応テーブル722の、対応するMACアドレスを削除するように指示する。また、プロセッサ701は、各ポートの受信カウンタをチェックしたあとに、受信カウンタを0クリアするように各ポートに指示する。各ポートのアドレス対応テーブル722のMACアドレスごとの受信カウンタが、カウントアップされている場合には、エントリはそのままにして受信カウンタが0クリアされる。

【0025】例えば、図7および図8に示す構成において、図5に示すように、現用装置100が正しく動作している場合に、図9に示すようなアドレス対応テーブル722が各ポートに記憶されていて、受信カウンタの値が0クリアされている場合を例にする。

【0026】図9に示すように、現用装置100が正常な動作をしている場合には、フレームに付加された送信元のMACアドレスを各ポートごとに検出することにより、ブリッジ300内のテーブルは、図7に示すポートa301にはMACアドレスA、ポートb302にはMACアドレスB、ポートc303にはMACアドレスC、ポートd304にはMACアドレスDが接続されていると認識する。ブリッジ300は、現用装置100に障害が発生してもそれを知る手段を備えていないため、一定時間、ポートを介してフレームが受信されないと、本テーブルのポートに対応するMACアドレスをフラッシュ（削除）する。

【0027】上述の例において、送信元の現用装置100から受信先の端末C400へのフレームを受信したときに、ブリッジ300のポートaのコントローラ721は、フレーム内の送信元MACアドレスAと受信先MACアドレスCとを検出し、アドレス対応テーブル722のポート番号aに対応する送信元MACアドレスがAと同一であること確認し、対応する受信カウンタを1アップさせ、受信したフレームの受信先MACアドレスCに対応するポートcに対してバス710を介してこのフレームを転送する。フレームが転送されたポートc側では、受信バッファ723および送受信ドライバ725を介して受信先の端末C400にこのフレームを送信す

る。

【0028】 つぎに、現用装置100で障害が発生して、図6に示すように、予備装置200に切り替わった場合、送信元の現用装置100から受信先の端末C400へのフレームが送信されないときには、ブリッジ300のプロセッサ701は、予め定めた時間、ポートaのアドレス対応テーブル722のMACアドレスAの受信カウンタがカウントアップされていないと判断し、全体アドレス対応テーブル704のポートaのMACアドレスAを削除し、各ポートに対して各アドレス対応テーブル722のポートaのMACアドレスAを削除するように指示する。

【0029】 一方、予備装置200では、現用装置100の障害を検出し、現用装置100において行っていた業務を引き継ぐ。この場合の予備装置200と端末C400との通信シーケンスについては後述する。予備装置200が業務を引き継ぐと、送信元の予備装置200内のホットスタンバイプログラム260からARPコマンドのフレームとして送信元MACアドレスAとするフレームが受信先の端末C400へ送信される。ブリッジ300のポートbのコントローラ721は、このフレームを受信すると、フレーム内の送信元MACアドレスAと受信先MACアドレスCとを検出し、アドレス対応テーブル722のポート番号bに対応するMACアドレスと送信元MACアドレスAとを比較する。ブリッジにおけるMACアドレスとポートとの対応関係のエントリの削除の時間間隔より、予備装置における障害検出と切り替わりとの時間が短ければ、アドレス対応テーブル722のポート番号bに対応するMACアドレスと送信元MACアドレスAとが一致しないので、図10に示すように、送信元MACアドレスAをポートbに対応させてエントリし、ポートbに対応する受信カウンタをクリアしたあとに1アップさせ、新たにエントリしたMACアドレスAと自ポートのポート番号bとをプロセッサ701に通知する。プロセッサ701では、新たなエントリの通知があると、全体アドレス対応テーブル704のポート番号bに対応するMACアドレスをAとして更新し、全てのポートのコントローラ721に対して新たにエントリしたポート番号bとそれに対応するMACアドレスAとを通知する。また、ポートbでは、受信したフレームの受信先MACアドレスCに対応するポートcに対してバス710を介してこのフレームを転送する。フレームが転送されたポートc側では、受信バッファ723および送受信ドライバ725を介して受信先の端末C400にこのフレームを送信する。つぎに、ポートcが受信先のMACアドレスAが付加されたフレームを受信した場合には、ポートc内のアドレス対応テーブルにMACアドレスAに対応させてポートbが記憶されているため、コントローラ721が直接ポートbへ転送する。

【0030】 以上説明したように、ブリッジでは、フレ

ームの送信元MACアドレスと受信したポートとの対応関係にしたがってフレームを転送している。

【0031】 つぎに、図11～図13を参照して現用装置100が正しく動作している場合と、現用装置100に障害が発生して予備装置200に切り替わった後の場合とにおける各装置の通信シーケンスを説明する。

【0032】 図11は、予備装置200の生死監視のシーケンス及び現用装置100における端末との通信シーケンスを示している。図11では、図3に示すような、現用装置100および予備装置200内のソフトウェア間のやり取りを示している。

【0033】 図11において、ホットスタンバイプログラム260は、OS（オペレーティングシステム）が立ち上がると自動的に起動されるように予め設定しておく。ホットスタンバイプログラム260は、1秒間隔で生死監視フレームを発行する。このフレームは予備装置200のRS-232Cドライバ264を介して図2に示すRS-232Cアダプタ130から送信され、現用装置100のRS-232Cアダプタ130を経てRS-232Cドライバ164を介してホットスタンバイプログラム160に送られる。ホットスタンバイプログラム160では、業務プログラム161との間で通信を行い、正常ならば図11に示すような経路により予備装置200のホットスタンバイプログラム260にOKを返す。この生死監視は、1秒間隔で予め定めた回数、例えば、10回続けて無応答だった場合、または、生死監視フレームにNGが返ってきた場合に、予備装置200は、現用装置100で障害が発生したと認識する。この障害検出時間を、ブリッジにおけるMACアドレスとポートとの対応関係のエントリの削除の時間間隔より、十分短くしておけば、予備装置200から送信元MACアドレスAとするARPコマンドのフレームの送出により、ブリッジのエントリの削除の時間が経過する前にMACアドレスとポートとの対応関係を新たにエントリすることができる。

【0034】 また、現用装置100の業務プログラム161で処理する業務は、図5に示す端末C400または端末D500から業務コマンドが入力され、LANアダプタ120でその業務コマンドを受信し、LAN制御デバイスドライバ163を介して、業務プログラム161に送られ、その業務コマンドに応答して行われる。なお、業務プログラム161は障害発生に備えて、業務内容をファイルデバイスドライバ165を介して共用ファイル600に出力しておく。

【0035】 つぎに、図12および図13を参照して現用装置100で障害が発生して予備装置200に切り替わり正常に通信が再開できる迄の動作を説明する。図12は、現用装置100、予備装置200、ブリッジ300、端末C400および端末D500においてやり取りするシーケンスを示している。図13は、現用装置10

0で障害が発生して予備装置200に切り替わり正常に通信が再開できる迄の予備装置200-端末間シーケンス図を示している。

【0036】図12において、端末C400は、業務開始の指示を現用装置100に送信し、現用装置100上の業務プログラム161がOKを返す。その後業務コマンドを端末C400が発行し、現用装置100が業務レスポンスを返す。以下、これを繰り返している。一方、予備装置200上のホットスタンバイプログラム260は、図11に示した手順にて現用装置100を監視している。図13において、現用装置100に障害が発生すると、予備装置200上のホットスタンバイプログラム260からの生死監視フレームがタイムアウトし、予備装置200は障害を検知する。これにより、ホットスタンバイプログラム260は、ファイルデバイスドライバ265に共用ファイル600の引き込み指示を出し、LAN制御デバイスドライバ263に現用装置100の通信アドレスであるMACアドレスAでLANアダプタ220を初期化するように指示を出す。初期化が完了するとLAN制御デバイスドライバ263からホットスタンバイプログラム260にOKが返ってくる。この状態で、図2に示すLANアダプタ220が使用できる状態になる。更に、ホットスタンバイプログラム260は、UNIXのTCP/IPコマンドの一つであるARPコマンドを実行する。

【0037】ARPコマンドのフレーム構成を図14に示す。図14に示すように、ARPコマンドのフレームを、送信元IPアドレスにIPアドレスAを送信元MACアドレスにMACアドレスAを、受信先IPアドレスにIPアドレスCをそれぞれ設定し、受信MACアドレスにはアドレスを指定しないでブロードキャストで送信する。ARPコマンドのフレームは、全ての端末に送信され、受信先IPアドレスCに対応する端末C400のTCP/IPプログラム462により応答される。この応答フレームが返ってくると予備装置200と端末C400の間のパスが正しく接続されたことが予備装置200において確認できる。これを受信したホットスタンバイプログラム260は、業務プログラム261に対して切り替え準備完了を送信する。これを受信した業務プログラム261は、共用ファイル600から必要なデータを読み出して業務の引継ぎ、業務を再開する。

【0038】また、上述したARPコマンドの代わりに、PINGコマンド（UNIXのコマンドであり、データの折り返しフレームを送信するコマンド）を利用するようにしてもよい。この場合、受信先を端末C400もしくは端末D500としてPINGコマンドのフレームを送信する。PINGコマンドのフレームを送信した場合にも、ブリッジ300はMACアドレスAがポートbに移動したことを認識できる。PINGコマンドのフレームも、端末C400から応答が返送されてくるの

で、返送されてきたときに予備装置200は引き継いだ処理を再開することができる。このように、予備装置200から送信するフレームは、ブリッジにおける、ポートと通信アドレスとの対応関係を切り替えられるようなフレーム、すなわち、現用装置の通信アドレスを送信元の通信アドレスとして送信できるようなフレームであればどのようなフレームであってもよい。

【0039】この実施の形態によれば、予備装置200からARPコマンドのフレームを送信することにより、ブリッジ300はMACアドレスAがポートbに移動したことを認識でき、現用装置100と通信をしていた相手先の端末C400との通信経路を、予備装置200と相手先の端末C400との通信経路に切り替えることができる。一方、端末C400の業務プログラム461は、現用装置100に対してリトライを行い、数回リトライしているうちに、予備装置200が立ち上がりARPコマンドのフレームを送信し、ブリッジ300においてARPコマンドのフレームを受信してMACアドレスAがポートbに移動したことを認識し、ARPコマンドの応答フレームを予備装置200に送信する。このため、通信相手先の端末C400側では、現用装置100に障害が発生したことを認識する必要なく業務を継続することができ、また、パスの切り替え手段を備える必要はない。また、端末C400からの応答フレームを予備装置200で受信することにより、予備装置200は、端末C400およびブリッジ300に正しくフレームが到達したことを確認でき、業務を継続することができる。

#### 【0040】

【発明の効果】本発明によれば、現用系もしくは予備系と、通信相手の端末とで通信を行う通信システムにおいて、通信相手の端末がパス切替機能を備える必要がない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるシステム構成図である。

【図2】情報処理装置の内部構造を説明したブロック図である。

【図3】情報処理装置内のプログラムの関係を示したブロック図である。

【図4】端末内のプログラムの関係を示したブロック図である。

【図5】現用装置が正しく動作している場合の通信を示した説明図である。

【図6】現用装置に障害が発生して、予備装置に切り替わった後の通信を示した説明図である。

【図7】MACアドレスとブリッジ内のポートの関係を示したシステム構成図である。

【図8】ブリッジのブロック図である。

【図9】現用装置が正しく動作している場合のブリッジ



内のポート番号とMACアドレスの関連テーブルを示した説明図である。

【図10】現用装置に障害が発生し予備装置に切り替わった場合のブリッジ内のポート番号とMACアドレスの関連テーブルを示した説明図である。

【図11】生死管理のシーケンス及び端末—情報処理装置間の通信シーケンスを示した説明図である。

【図12】現用装置に障害が発生して予備装置に切り替わる動作を示したシーケンス説明図である。

【図13】予備装置に切り替わり正常に通信が再開できる迄の予備装置—端末間シーケンス図である。

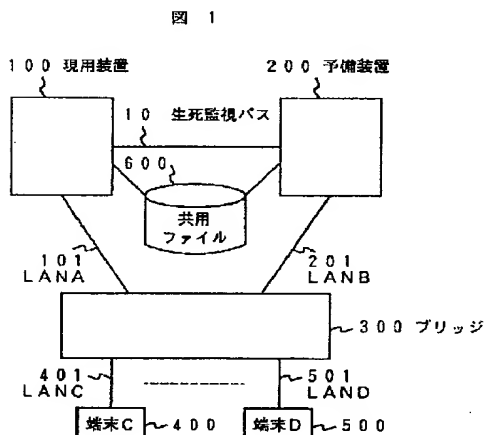
【図14】ARPのフレーム構成図である。

【符号の説明】

10・・・生死監視バス、100・・・現用装置、101・・・LAN A、110・・・SCSIアダプタ、120・・・LANアダプタA、121・・・MACアドレスA、130・・・RS-232Cアダプタ、140、141・・・I/Oバス、150・・・プロセッサ、151・・・メモリ、152・・・メモリ制御部、153・・・システムバス、154、155・・・バス変換部、160・・・ホットスタンバイプログラム、1

61・・・業務プログラム、162・・・TCP/IPプログラム、163・・・LAN制御デバイスドライバ、164・・・RS-232Cドライバ、165・・・ファイルデバイスドライバ、200・・・予備装置、201・・・LANB、210・・・SCSIアダプタ、220・・・LANアダプタB、221・・・MACアドレスB、230・・・RS-232Cアダプタ、260・・・ホットスタンバイプログラム、261・・・業務プログラム、262・・・TCP/IPプログラム、263・・・LAN制御デバイスドライバ、264・・・RS-232Cドライバ、265・・・ファイルデバイスドライバ、300・・・ブリッジ、301・・・ポートa、302・・・ポートb、303・・・ポートc、304・・・ポートd、400・・・端末C、401・・・LANC、420・・・LANアダプタC、421・・・MACアドレスC、461・・・業務プログラム、462・・・TCP/IPプログラム、463・・・LAN制御デバイスドライバ、500・・・端末D、501・・・LAND、TCP/IPプログラム、520・・・LANアダプタD、521・・・MACアドレスd、600・・・共用ファイル。

【図1】

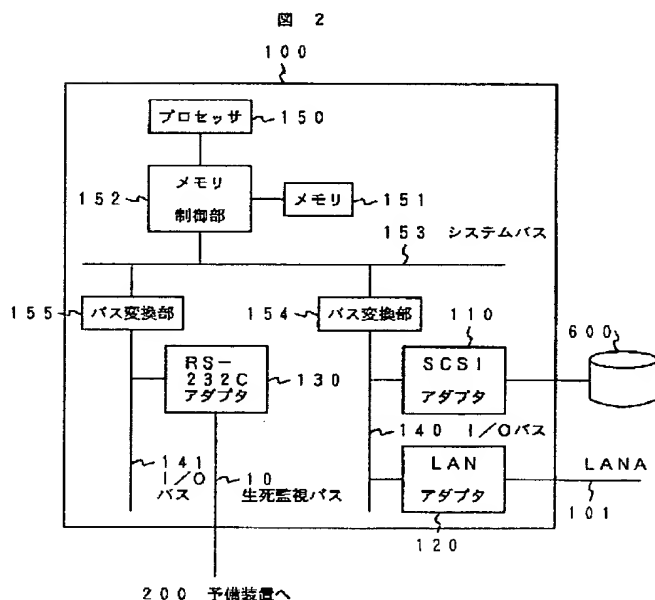


【図9】

図9

ポート番号	MACアドレス	受信カウンタ
a	A	
b	B	
c	C	
d	D	

【図2】

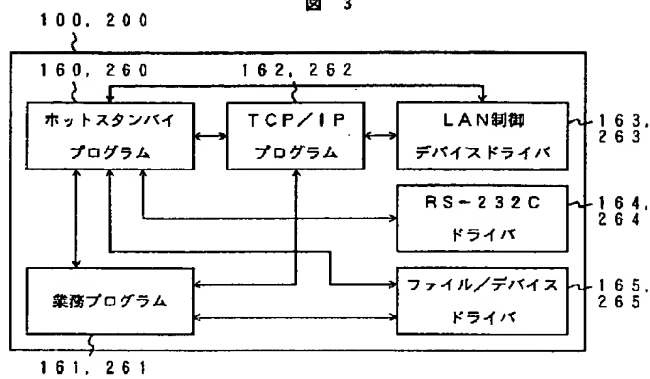


【図10】

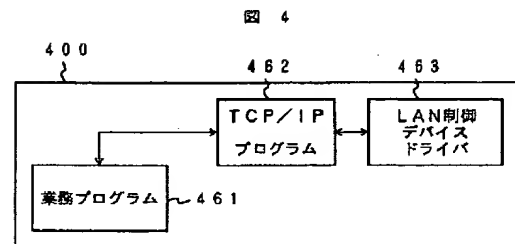
図10

ポート番号	MACアドレス	受信カウンタ
a	—	
b	A	
c	C	
d	D	

【図 3】

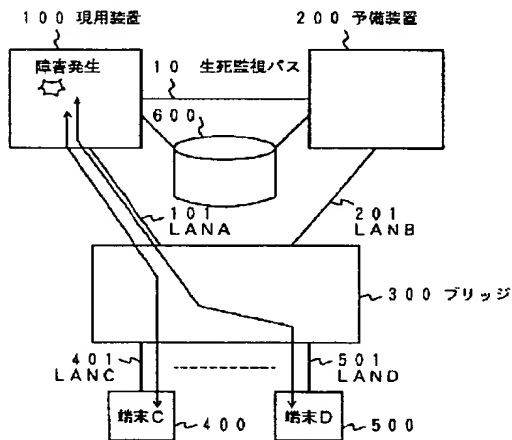


【図 4】



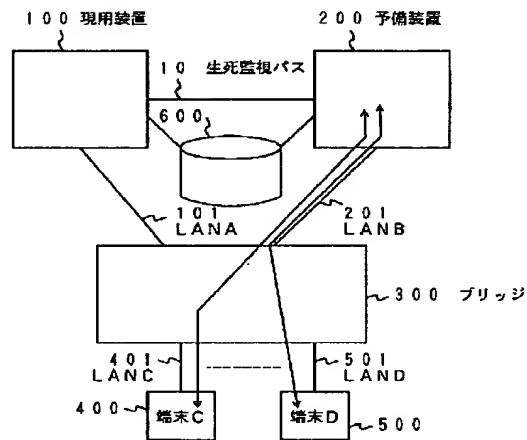
【図 5】

図 5



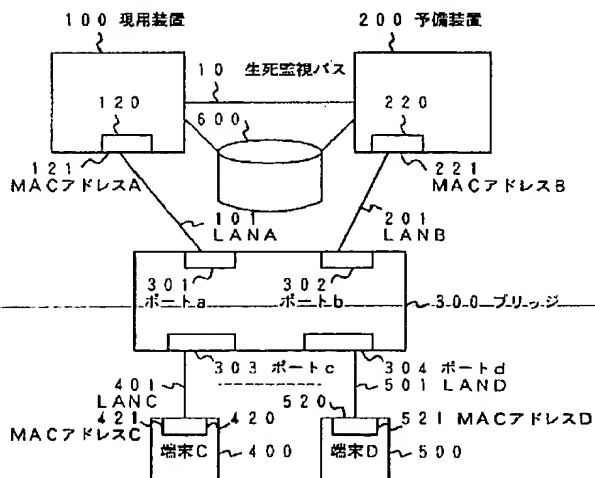
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7

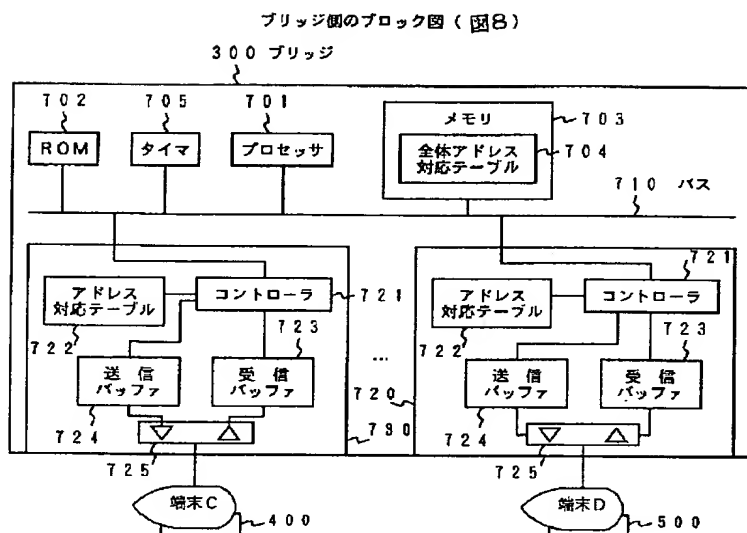


【図 14】

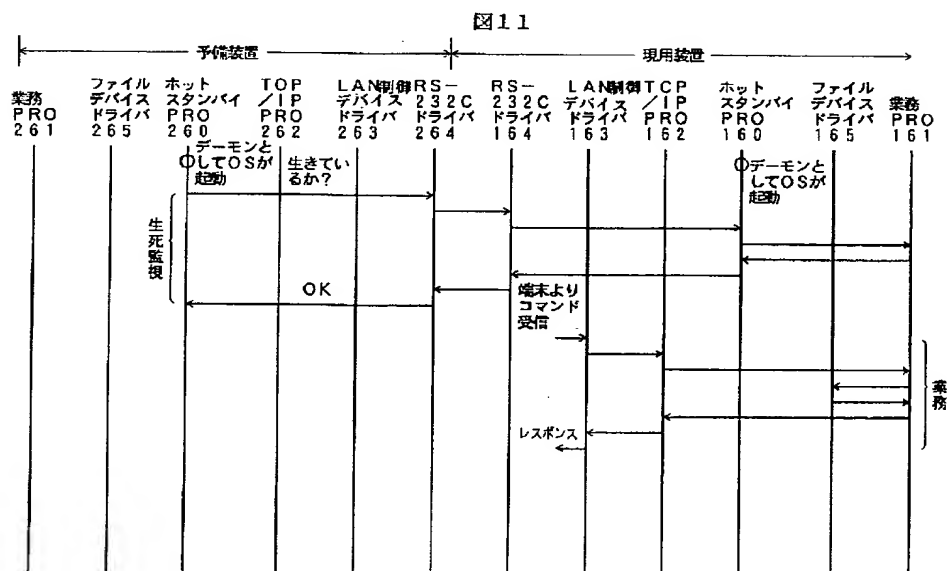
図 14

イーサネット始点アドレス
イーサネット終点アドレス
ハードウェアタイプ等
オペレーション (1: 問い合わせ、2: 応答)
送信元MACアドレス
送信元のIPアドレス
探している宛先のMACアドレス
探している宛先のIPアドレス

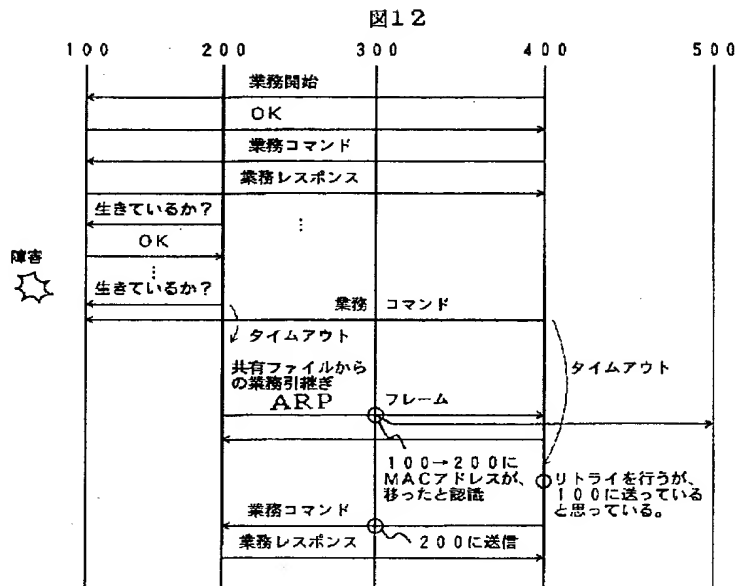
【図8】



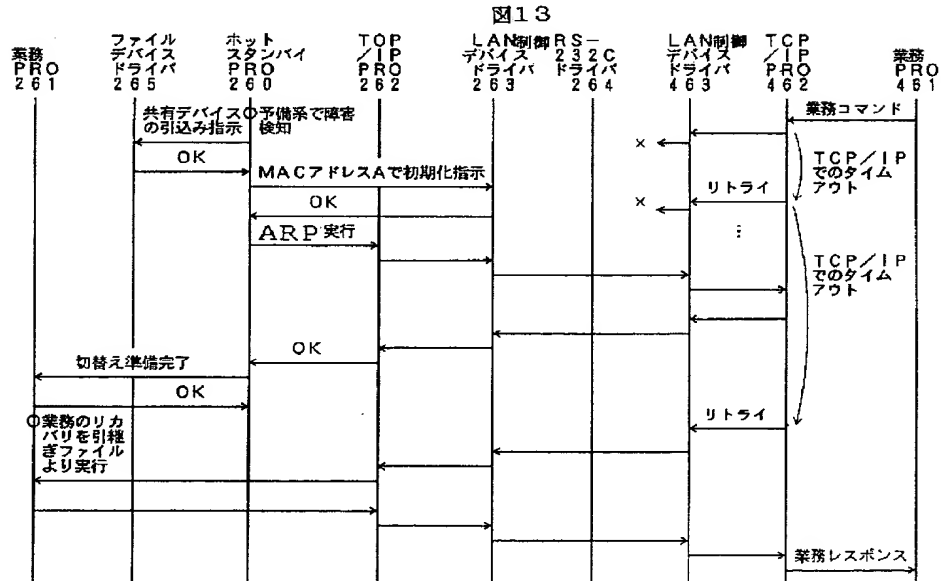
【図11】



【図12】



【図13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**